

YÜZ ÇİZGİLERİ, CİLT GERİLİM HATLARI VE YAŞLANMA: ANATOMİK BİR İNCELEME

Face Lines, Skin Tension Lines and Aging: An Anatomical Review

Furkan Mehmet ÖZDEN¹  Serpil ÇİLİNGİROĞLU ANLI²  Ayla KÜRKÇÜOĞLU³ 

¹ Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi ABD, KOCAELİ, TÜRKİYE

² Kırıkkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi ABD, KIRIKKALE, TÜRKİYE

³ Yüksek İhtisas Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi ABD, ANKARA, TÜRKİYE

ÖZ

Yüz çizgileri, cildin anatomik yapısı ve yaşlanma süreci ile doğrudan ilişkilidir. Bu çizgiler, deri altındaki kollajen ve elastik liflerin uzanım yönleri, cilt gerilim hatları ve mimik kaslarının hareketleriyle şekillenir. Yaşlanma sürecine bağlı olarak cilt çizgileri belirginleşirken, genetik faktörler, hormonal değişimler ve çevresel etkenler (UV maruziyeti, sigara, beslenme, stres) de bu süreci hızlandırabilir. Tarihsel olarak Langer, Borges ve diğer araştırmacılar, yüz çizgilerinin anatomisini farklı yöntemlerle incelemiş ve estetik ile cerrahi uygulamalar için rehber niteliğinde çizgiler ortaya koymuşlardır. Ancak günümüzde halen cerrahi insizyonlar ve estetik işlemler için evrensel olarak kabul edilen tek bir yüz çizgisi haritası bulunmamaktadır. Bu derleme, yüz çizgilerinin oluşum mekanizmalarını, biyolojik ve çevresel faktörlerle ilişkisini, tarihçesini ve klinik uygulamalardaki önemini detaylı bir şekilde ele almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Langer çizgileri, yüz çizgileri, cilt çizgileri, cilt gerilim hatları, cilt yaşlanması

ABSTRACT

Facial lines are closely associated with the anatomical structure of the skin and the aging process. These lines are shaped by the orientation of collagen and elastin fibers beneath the skin, skin tension lines, and the movements of facial expression muscles. As aging progresses, facial lines become more pronounced. Genetic factors, hormonal changes, and environmental influences (UV exposure, smoking, nutrition, stress) can accelerate this process. Historically, researchers such as Langer, Borges, and others have examined the anatomy of facial lines using different methods and have proposed guidelines for aesthetic and surgical applications. However, a universally accepted facial line map for surgical incisions and aesthetic procedures has yet to be established. This review provides a comprehensive analysis of the mechanisms underlying the formation of facial lines, their association with biological and environmental factors, their historical background, and their relevance in clinical practice.

Keywords: Langer's lines, face lines, skin lines, skin tension lines, skin aging



Yazışma Adresi / Correspondence:

Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi ABD, KOCAELİ, TÜRKİYE

Tel / Phone: +905384967015

Geliş Tarihi / Received: 15.04.2025

Dr. Furkan Mehmet ÖZDEN

E-posta / E-mail: furkanmehmetozden@gmail.com

Kabul Tarihi / Accepted: 09.05.2025

GİRİŞ

Yüz çizgileri yüzdeki cildin doğal veya iç ve dış etkenlere bağlı olarak alın, göz, burun ve ağız çevresinde var olup cinsiyet, yaş, genetik ve çevresel faktörlerle farklılık gösteren yapılarıdır.¹⁻³ Özellikle yaşlanmaya bağlı olarak belirginleşen yüz çizgilerinin doğal anatmik yerleşimlerinin ve biçimlerinin bilinmesi, kozmetik ve rekonstrüktif uygulamalarda klinik açıdan önemlidir.^{3,4} Yüz bölgesine yapılan dolgu, botoks ve ip askı gibi minimal invaziv kozmetik uygulamalar da son zamanlarda yaygınlaşmaktadır.^{3,5} Ayrıca estetik veya estetik dışı bütün invaziv işlemlerde insizyonların kolay yapılabilmesi, yara kontraksiyonlarının önlenmesi, yaraların hızlı iyileşmesi ve skar dokusu oluşumunun en aza indirilmesi açısından cildin doğal gerilim hatlarının bilinmesi önem arz etmektedir.^{6,7} Bu çalışmada daha önce yüz çizgileri ve cilt çizgileri hakkında yapılmış olan çalışmalardan bilgiler derlenmiş ve bu çizgilenmelerin oluşumuna neden olan etki mekanizmalarına yönelik araştırmalar sunulmuştur.

Yüz Çizgilenmelerinde Etkili Faktörler

Cilt, insan vücudunun en büyük organıdır ve çevresel tehditlere karşı koruyucu bir bariyer olarak görev yapar. Zamanla, doğal bir yaşlanma sürecine tabi tutulur ve bu da kırışıklıkların, ince çizgilerin ve yaşlanmanın diğer gözle görülür işaretlerinin oluşmasına neden olur.⁸ Yaşlanma biyolojik olarak kaçınılmaz bir süreç olsa da, ilerlemesi hem intrinsik hem de ekstrinsik faktörler tarafından etkilenebilir.²

Cilt çizgilenmelerinde etkisi olduğu bilinen intrinsik faktörler; genetik, hormonal faktörler ve oksidatif stresdir.^{2,9} Genetik faktörler, bir bireyin cilt yaşlanmasına karşı duyarlılığını belirlemede önemli bir rol oynar. Bu faktörler, cilt kalınlığını, esnekliğini ve kollajen ile elastin liflerinin bozulma hızını etkileyebilir.² Hormonal dalgalanmalar, özellikle menopoz döneminde, kollajen üretiminin azalmasına ve cilt kalınlığının azalmasına yol açabilir, bu da kırışıklıkların oluşumuna katkıda bulunur.² Hücreler yaşlandıkça, reaktif oksijen türlerini ve oksidatif stres kaynaklı hasarı biriktirirler, bu da cilt hücrelerinde kollajen bozulmasına ve DNA hasarına yol açar.⁹

Yüz çizgilenmelerinde ve cilt yaşlanmasında etkili olan ekstinsik faktörler ise ultraviyole ışınlar, sigara kullanımı, beslenme, çevre kirliliği, uyku, alkol kullanımı ve kronik stresdir.^{2,10-12} Güneşten gelen ultraviyole radyasyona maruz kalma, erken cilt yaşlanmasının önde gelen nedenlerinden biridir. UV ışınları kollajen ve elastin liflerine zarar verir, bu da sarkan cilt ve kırışık oluşumuna yol açar.¹³ Sigara içen postmenopozal kadınlarda yüz kırışıklığı olduğu daha önceki çalışmalarda gözlemlenmekle birlikte, sigara ve alkol kullanımının kadınlarda yaşlanmayla birlikte yüz özellikleri üzerine olan etkileri yakın zamanda ortaya konulmuştur.^{11,14} Sigara içmek, dokularda oksidatif

strese sebep olur, kollajen üretimini azaltabilir ve erken yaşlanmaya neden olabilir.¹⁵ Yetersiz beslenme seçimleri, özellikle aşırı şeker tüketimi ve antioksidan eksikliği, cilt yaşlanmasını hızlandırabilir. Bu durumlar iltihaplanmaya zemin hazırlar ve kollajen yapısının bozulmasına neden olabilir.¹² Hava kirliliği gibi çevresel faktörler, oksidatif stresi ve iltihabı artırarak cilt yaşlanmasına katkıda bulunabilir.¹⁶

Mimik Kaslarının Yüz Çizgilenmelerine Etkisi

Kadavralardaki alın, glabella ve göz kapağının yanındaki kaz ayağı olarak bilinen çizgiler, yaşam boyunca süregelen kas aktivitesi sonucu ciltte oluşan izlerdir.¹⁷⁻¹⁹ Yapılan bir kadavra-gönüllü karşılaştırma çalışmasında gönüllülerden kaslarını kaldırmaları, çatmaları ve gülümsemeleri istenmiş olup fotoğrafik olarak incelenmiş ve analiz edilmiştir. Kadavralarda ve gönüllülerde aynı çizgi desenlerinin görülmesi, mimik kaslarının hareketleri sonucu kendi cilt çizgi desenlerini ürettiğini ortaya koymuştur.¹⁷

Mimik kaslarından m. *corrugator supercilii*, m. *depressor supercilii* ve m. *orbicularis oculi* senkronize kasılır. Bu kaş çatma kaslarının etkisi oblik glabellar cilt çizgilerini üretirken, m. *procerus* da transvers dorsal cilt çizgilerine sebep olur. Yaşam boyunca, bu kaslar cildi belirli bir desende bükmeye başlar ve sonunda tekrarlayan bükümlerle altındaki kollajen zayıflatıldığında ve incelendiğinde cilde kazınmış yüz çizgileri olarak görünür hale gelir.^{18,20} Yüzün yaşlanma sürecinin anatmik kavramlarını iyi anlayan bir plastik cerrah, bir hastanın yüzünün doğal anatmik görünümünü geri kazanmaya çalışırken en iyi insizyon lokasyonunu ve cerrahi yaklaşımı seçebilir.²¹

Yüz çizgileri dinamik ve statik olarak ikiye ayrılabilir. Yüz ifadeleri ile oluşan dinamik çizgiler, mimik kaslarının kasılmasıyla cildin kıvrılması ve katlanmasıyla oluşur. Bu mimik kasları lineer kaslar ve sfinkter kaslar olarak iki gruba ayrılabilir. Lineer kasların origoları kemiklere tutunurken insersiyoları dermisteki bağ dokusuna tutunur. Bir lineer kas olan m. *occipitofrontalis*'in origosu galea aponeurotica olup insersiyosu glabellar kompleks ve alın bölgesindeki yüzeysel fasyadır. Bu kas kaşların yukarı kaldırılmasını sağlar ve alındaki yatay çizgilerin oluşumuna sebep olur. Sfinkter kaslardan olan m. *orbicularis oculi* gözlerin çevresinde bulunup refleks veya istemli şekilde göz kapaklarının kapatılmasını sağlar. Kasın lateralinde kaz ayağı olarak bilinen çizgiler oluşur. M. *orbicularis oris* yüzdeki bir diğer sfinkter kas olup dudak üzeri çizgilerin oluşumuna sebep olur.^{22,23} Yüz çizgilerinin konumları ve şekilleri bir insanın kişiliği veya alışkanlıkları hakkında bilgi verebilir.¹⁰

Statik olan yüz çizgileri ise genellikle uyku esnasında kompresyon ve yerçekimi nedeniyle oluşur. Bunun yanı sıra oturarak yazı yazma veya klavye kullanma esnasında boynun sürekli aynı konumda kalması veya

ellerin sürekli yüze götürülmesi alışkanlığı statik yüz çizgilerine neden olabilir.^{22,24-26}

Uyku çizgilerinin nedenlerinden bir diğeri olan yüzün retansiyon bağları, yüzün boşluklarını ve bölümlerini ayıran anatomik yapılardır. Yüzeyel uzantıları, yüzdeki yağ dokusunu bölümlere ayıran deri altı septaları oluşturur.²⁷ Yüzeyel fasyanın adezyonları, retansiyon bağları, ve travma sonucu oluşan yara dokusu, cildi kemiğe bağlama etkisi yaratır. Bu etkiye kompresyon ve yaş, hormonlar, genetik, yaşam tarzı ve UV maruziyet gibi intrinsik ve ekstrinsik faktörlerin eklenmesi ile statik yüz çizgileri oluşur.^{2,22,24-26,28}

Yüz Derisinin Temel Histolojik Yapısı

Cilt, vücudun dış yüzeyini kaplar ve iki ana katmanı vardır. En üstteki katman epidermistir. Bu, tabakalı yassılaştırmış keratinize epitel bir katmandır. Dermis, ikinci katmandır ve bu, damarları, sinirleri ve duysal reseptörler ile kollajen-elastik lifleri barındıran dokudur. Subkutan doku, en derin katmandır ve yaş, cinsiyet, beslenme gibi etkenlere bağlı olarak değişken ölçüde olmakla büyük oranda yağ dokusundan oluşur.^{29,30}

Cilt, vücudun farklı bölgelerinde farklı renge, kalınlığa ve dokuya dönüşebilir. Epidermis kalınlığına bağlı olarak iki tür cilt vardır. Kalın cilt; avuç içi, ayak tabanı ve parmakların palmar yüzlerinde bulunur. Bu alanlar sürekli baskıya ve sürtünmeye dayanıklıdır. El ve ayak parmaklarının yüzeyleri ömür boyu değişmeyen benzersiz parmak izlerini taşır. İkinci tür olan ince cilt ise vücutta daha yaygındır. Yanaklar ve alında cilt yumuşaktır ve ince tüyler içerir. Aynı zamanda bu alanlarda cildin yağlı özellikte olmasını sağlayan birçok sebace bez içerir. Dudakları kaplayan cilt ise ince ve tüysüzdür.^{29,30}

Epidermis; stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum, stratum corneum olmak üzere beş tabakadan oluşur. Stratum corneum, granulosum ve spinosum, katman sayısını azaltarak cildin kalınlığını büyük ölçüde azaltabilir. Bazen stratum granulosum tabakası bulunmayabilir. İnce ciltte granulosum ve spinosum katmanları daha az bulunur. Saç folikülleri ise bazı özel bölgeler dışında her yerde bulunur.²⁹⁻³¹

Dermis, epidermisi destekleyen, besleyen ve hipodermise bağlayan katmandır. Sert destekleyici bir fibroelastik dokuya sahiptir. Dermisin kollajen demetleri ve diğer bağ dokusu elemanları, hipodermisinkilerle karışarak epidermal-dermal alanda belirgin olmayan bir sınır oluşturur.^{30,32,33}

Dermisin yüzeyel bir papiller katmanı, daha derinde ise retiküler katmanı bulunur. Çoğunlukla tip III kollajen içeren ve elastik lifleri bulunduran gevşek bağ dokusunu ve epidermisi besleyen kapilleri barındırır. Retiküler katman, kalın elastik liflerle birlikte özellikle tip I kollajen lif demetlerini içeren sıkı bağ dokusudur. Dermiste ayrıca saç folikülleri, ter bezleri, sebace bezler,

kan damarları, sinirler ve duyu reseptörleri bulunur. Yüzün mimik kasları yüz, saç derisi ve kulakların tabanındaki dermise kadar uzanır.^{29,32,34,35}

Subkutan doku retiküler katmanın altında bulunur ve yağ dokusu olarak devam eder. Daha gevşek bir bağ dokusudur. Altta bulunan derin fasya, aponevroz veya perikarda tutunur ve derinin serbest kaymasına izin verir.^{32,35,36}

Yüz Çizgilerinin Tarihçesi

Kendi ismini koyduğu palmar aponevroz kontraktürleri ile ünlü Guillaume Dupuytren, intihar etmek amacıyla yuvarlak uçlu bir şişi kendi göğsüne yedinci kaburgasının yakınından üç kez saplayan genç bir hastada oluşan yara yüzeylerinin yuvarlak şekilde değil elips şeklinde olduklarını gözlemlemiştir. Bu yaraların gerçekten şiş ile açıldığından şüphe duyan Dupuytren, kadavralar üzerinde yuvarlak ve sivri uçlu bir cisimle delikler açarak bir çalışma yapmıştır. Oluşan eliptik yaraların farklı doğrultularda olmalarının sebebini, cildin farklı bölgelerinde farklı gerilim hatları bulunması ile açıklayan ilk kişi olmuştur.³⁷

Malgaigne, bu gözlemi değerli bularak ciltte açılan yarıkların düzensiz fakat belirli doğrultularda uzandıklarını doğrulamış ve Dupuytren'in uyguladığı yöntemin daha sonra yapılabilecek araştırmalar için uygun olduğunu savunmuştur. Cilt gerilim hatlarının ve cilt çizgilerinin belirlenmesinin cerrahide yara kontraksiyonunun engellenmesi açısından önemli olabileceğini belirtmiştir.³⁷ Daha sonra Kocher de cerrahi insizyonların Langer çizgilerine paralel olarak yapılmasının kozmetik açıdan önemli olduğunu savunmuştur.³⁸

Topografik anatomi çalışmalarıyla bilinen Avusturyalı bir anatomist olan Karl Langer ise bu konuda kendisi de bir deney gerçekleştirerek, kadavraların ciltlerine belirli aralıklarla kalın şiş batırarak oluşturduğu deliklerin aynı şekilde elips olduklarını gözlemlemiştir. Daha sonra bu elipslerin uzun akslarını hayali çizgilerle birleştirerek ciltteki gerilim hatlarını görselleştiren "Langer çizgileri" adını verdiği çizgileri ortaya koymuştur. Langer ayrıca mikroskop altında incelediği doku örneklerinde, oluşturduğu yarıkların derideki liflere uyumlu şekilde paralel olduğunu da gözlemlemiştir.³⁷

İlerleyen yıllarda Cox, Langer'in yöntemiyle çalışmayı tekrarlamış ve cilt yarıklanmalarının bir patern izlediğini desteklemiş, fakat üst ekstremitelerde bu hatların irregüler olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kaslı, astenik gibi farklı vücut tiplerine göre de bu çizgilerin varyasyon içerdiğini keşfetmiştir. Çalışmasının devamında yarıklar oluşturduğu deriyi vücuttan ayırarak mikroskopla incelemiş ve bu yarıkların hatlarının değişmediğini, kollajen ve elastik liflerin uzanımlarına uygun olduğunu gözlemlemiştir. Bu gözlemiyle, cilt çizgilerinin dış faktörlerden etkilenebilse de iç faktörlerin bu çizgilerin kalıcı olmasında esas etken olduğunu ortaya atmıştır.³⁹

Başka bir çalışmada ise Rubin, polislerin parmak izi almak için kullandıkları maddeye benzeyen bir materyali deneklerin yüzlerine sürdükten sonra bu materyale duyarlı bir kağıt bastırarak yüz çizgilerini saptamayı bir yöntem olarak kullanmıştır. Yüz bölgesindeki cilt gerim hatlarının ve çizgilerinin genelde kasların kasılma doğrultusuna dik olarak akordiyon gibi oluştuğunu ancak denekler arasında yer yer varyasyon içerdiğini ve klinikte cilt eksizyonu yaparken daha tatmin edici kozmetik sonuçlar için süturların varolan yüz çizgilerine uygun olarak hassas bir şekilde yapılması gerektiğini rapor etmiştir.⁴⁰

Kraissl, farklı bir yöntem kullanarak, New York’lu yaşlı bir adamın fotoğrafını çekip bu fotoğraf üzerinden yüz çizgilerini belirginleştirerek çizim yapmış ve böylece görünür yüz çizgilerini ortaya çıkarmıştır. Kopya kağıdıyla çıkardığı yüz çizgilerini, yüz kaslarının çizildiği ayrı bir görselin üzerine yerleştirerek bu çizgilerin kasların hareket yönlerine dik açıda olduğunu göstermiştir.⁴¹

Devam eden yıllarda Borges, kadavralarda ölüm katılığı olması nedeniyle Langer çizgilerinin gevşemiş durumdaki bedenlerde çalışılmasının ve “rahatlamış cilt gerim çizgileri (RSTL)” olarak adlandırılmasının daha doğru olacağını savunmuştur.⁴² Daha sonraki bir çalışmada kaslar gevşemiş halde iken cildin çimdiklenmesiyle oluşan çizgileri takip etme metodu ile yaptığı çalışmada yine RSTL adını kullandığı yeni çizgiler ortaya koymuştur.⁴³ RSTL’lerin çoğu durumda cilt kırışıklıklarına benzediğini ancak her zaman böyle olmadığını çalışmalarında belirtmiştir.

Bulacio, Langer’in yönteminden biraz farklı olarak şiş batırmak yerine, ciltte küçük daireler çizip dairesel derileri tamamen çıkararak cilt gerim hatlarını incelemiştir. Oluşan deliklerin derinin çıkarıldığı şekliyle daire değil de iğsi veya elips şekilde olmalarını ciltteki gerim hatlarına göre dizilen elastik liflerin etkisine bağlamıştır. Ancak cilt çizgilerinin oluşumunda elastik liflerin aksine cilt hareketlerinin daha az olduğu noktalarda yaşla birlikte elastik liflerin yerine oluşan kollajen liflerin etkili olduğunu savunmuştur. Cilt çizgilerinin ciltteki gerim hatlarından bağımsız olduğu çıkarımını yapmıştır. Bu nedenle insizyonların cilt gerim hatlarını gösteren Langer çizgileri gibi rehberlere göre değil, doğrudan hastanın cilt çizgilerine göre yapılmasının skar oluşumunu azaltmada daha doğru olacağını ileri sürmüştür. Fetüsle ilgili araştırmalarında ciltteki elastik liflerin uniform dağıldığını ancak doğumdan hemen sonra cilt hareketleriyle bu elastik liflerin uzanımının değiştiğini gözlemleyerek hipotezini desteklemiştir.³⁸

Bir plastik cerrah olan Faga ise, kendi kliniğinde hastalarına açtığı insizyonların daha az skar oluşumuna sebep olması ve vücut kıllarının oluşan skarları gölgelemesi amacıyla kılların çıkış doğrultularına

paralel insizyonlar yaptığını ifade etmiştir. Kadavralarda ve canlı deneklerde yaptığı çalışmasında vücut kıllarının çıkış doğrultularının, Langer’in çizgileriyle uyumlu olduğunu gözlemlemiş olup klinik pratiğinde görsel olarak Langer çizgilerini canlandırmak için kullanılabileceğini öne sürmüştür.⁴⁴

Daha önce yapılmış çalışmalarda tariflenen cilt çizgilerinin ön kol ve gövdenin diğer bölgelere oranla daha belirgin olmasından dolayı, Piérard ve arkadaşları, bu alanlarda yaptıkları özgün çalışmada, genç erişkinlerin ön kol ve gövde bölgelerinden deri biyopsi örnekleri almışlardır. Örnekler toplanırken Borges’in çimdikleme yöntemiyle RTSL çizgilerinin doğrultusu kaydedilmiştir. Bu insan deri biyopsi örneklerine ek olarak, buzağı ceninlerinden de aldıkları deri örneklerini optik ve elektron mikroskopisiyle incelemişlerdir. Biyopsi materyallerinin histolojik fiksasyon yöntemleriyle doğal iç gerilimlerini koruduğu ve spontan olarak iç çekilip küçüldüğü hallerini de karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak spontan retraksiyona izin verildiğinde, kollajen liflerin paralel uzanım göstermeyip dağınık ve dalgalı görüldüğünü; fiks edilerek iç gerilimleri korunduğunda ise daha düzenli, paralel uzanım gösterdiğini ve farklı demetleri dik doğrultuda birbirine bağlayan doğrusal ince elastik lifler içerdiğini gözlemlemişlerdir. Bu ince lif gruplarının aynı zamanda Dupuytren-Langer çizgileriyle aynı doğrultuda uzandığını gözlemleyerek cilt gerim hatlarının mikroanatomik bir temele dayandığını ispatlamışlardır. Ancak kasların hareketleriyle oluşan cilt çizgilerinin, yapılan çalışmada gözlemlenen cilt gerim hatlarından farklı olduğunu ve cilt gerim hatlarının da Langer’in çizimlerindeki gibi sabit olmayıp uzuvların pozisyonlarıyla değiştiğini savunmuşlardır.⁴⁵

Yüz çizgilenmeleri ile ilgili çalışmalara ek olarak Stegman, Fulton ve Sarifakioğlu, uyku çizgileri adını verdiği bir fenomen ortaya atmışlardır.²⁴⁻²⁶ Bu çizgiler, yatar pozisyondayken yerçekiminin etkisiyle ve yastığın baskısıyla yüzde oluşan çizgiler olarak tanımlanmış olup daha önceki çalışmalarda ortaya koyulan yüz çizgilerine dik olması açısından farklıdır. Yüzde mimik kaslarıyla, uyumakla ve yaşlanmayla oluşan kırışıklıkların Langer ve diğerlerinin bahsettiği cilt gerim hatlarıyla oluşan gerçek yüz çizgilerinden farklı yapılar olduğunu gözlemlemiştir. Sarifakioğlu’nun çalışmasına göre uyku çizgileri, cildin sabit gerim hatlarına paralel oluşan cilt çizgilerinin aksine uyku pozisyonunun değiştirilmesiyle geri döndürülebilir olan çizgilerdir. Ayrıca yüz çizgilerinin Langer çizgileri veya cilt gerim hatlarıyla her zaman aynı olmadığını, özellikle alın bölgesi ve kaz ayağı gibi bölgelerde planlanan insizyonların buralardaki uyku çizgilerine göre değil, Langer’in çalışmalarında gösterdiği çizgilere göre yapılması gerektiğini savunmuştur.²⁶

İlerleyen yıllarda Bush ve arkadaşları, canlı hastalarda yüz ve boyun bölgesindeki nevüslerin eksizyonu yapıldıkları bir çalışmada oluşan yaraların uzun akslarının farklı yüz ifadeleriyle açısal değişimlerini ölçerek yüz çizgilerinin sabit yapılar olmayıp dinamik olarak değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur.⁴⁶

Günümüze yaklaştıkça gelişen bilgisayar teknolojilerinin yardımıyla Hyewon Seo ve arkadaşları, canlı deneklerin alt ekstremitelerinde cilt üzerine noktalar işaretleyip lazer tarama sensörleri ve bilgisayar programları kullanarak kişiye özel ve dinamik olan cilt çizgilenmelerini (kısaca DTSL) 3D olarak simüle etmişlerdir. Bireyler arasında farklar olsa da DTSL desenlerinde ortak yönelimler olduğunu, ancak bu desenlerin özellikle diz çevresinde Langer'in çizgilerinden farklı olduğunu gözlemlemişlerdir.⁴⁷

Yüz çizgilerinin anatomisi ile ilgili olarak yaptığı çalışmada Al Hamdi, özellikle plastik cerrahide günümüzde en sık kullanılan Borges'in çizgilerini (RSTL) orijin kabul ederek arka plana yerleştirmiş ve diğer çalışmalarda elde edilmiş yüz çizgilerini üst üste koyarak kıyaslamıştır. Oluşturduğu yüz çizgileri şemasında RSTL ile örtüşmeyen alanların hangileri olduğunu tablolastırarak, yapılan çalışmalar arasındaki farklılıkları ortaya koymuştur.⁴⁸

Paul'un yaptığı özgün bir çalışmada, cerrahi eksizyon sonrası en az yara gerilimiyle iyileşmeyi sağlayan biyodinamik eksizyonel deri gerilim hatları (BEST) belirlenmiştir. 1181 cilt lezyonu eksizyonunda tensiometre kullanılarak gerilim yönlerinin en az olduğu çizgiler haritalandırılmıştır. Bulgular, kafa derisinde koronal, ekstremitelerde vertikal ve gövdede çoğunlukla yatay doğrultuların en az gerilim oluşturduğunu göstermiştir. Çalışma, geleneksel Langer çizgilerinin cerrahi eksizyon için her zaman uygun olmayabileceğini ve BEST çizgilerinin yara gerilimini azaltarak estetik ve fonksiyonel sonuçları iyileştirebileceğini ortaya koymaktadır.⁴⁹

Hwang, alın ve glabella çevresinde insizyonlara yol göstermesi amacıyla yaptığı derlemesinde daha önce yedi farklı çalışmada ortaya koyulan yüz çizgilerinin diagramlarını ve kullandıkları terimleri karşılaştırmıştır. En sık kullandıkları terimin "cilt yarıkları" olduğunu belirtmiştir. Glabellar çizgilerin en sık vertikal olarak tariflendiğini ortaya koymuştur.⁵⁰

Görsel Sanatlarda Anatomi

İnsan bedeni ve yüzü, tarihsel süreçte sanata sıkça konu olmuş; sanat eğitimi kapsamında ise anatomik yapıların incelenmesi her zaman önemli bir yer tutmuştur. Günümüzde özellikle güzel sanatların resim bölümlerinde verilen sanat anatomisi derslerinde kas-kemik ilişkileri, yüz ve beden oranları, hareketle veya yaşla değişen deri katlantıları ve çizgiler gibi anatomik yapılar ayrıntılı biçimde ele alınmakta; canlı modellerden yararlanılarak, hayal gücüyle

şekillendirilen eserler ortaya konmaktadır. Ancak bu canlı modellerden yüksek verim alınabilmesi, sağlam bir anatomi bilgisi gerektirmektedir. Görsel sanatların temel taşlarından biri olan anatomi eğitimi, insan figürünü doğru anlayıp aktarabilme yetisi kazandırarak, sanatçının başarılı eserler üretmesine olanak sağlar.⁵¹

Cerrahi ve anatomik yaklaşımların ötesinde Heckmann, görsel sanatlarda cilt çizgilenmelerinin kullanımı üzerine yaptığı bir çalışmada glabellar çizgiler, alın çizgileri, göz çevresi çizgileri ve hiç çizgi olmamasını incelemiş, tarihte çizilen resimlerde bu çizgilerin kullanımının yüz ifadelerini ve duyguları yansıtmadaki öneminden bahsetmiş ve kutsal figürlerin genellikle pürüzsüz bir cilt ile çizildiğini tespit etmiştir.⁵²

Yüz çizgileri hakkında yapılan çalışmalar göstermiştir ki bu çizgiler hem yaşlanma sürecinin hem de çevresel faktörlerin etkisiyle, dinamik bir şekilde kişiden kişiye değişim gösterir. Mikroanatomik düzeyde kollajen ve elastin liflerinin dizilimi, kas aktivitesi ve cilt gerilim hatları, bu çizgilerin oluşumunda temel faktörlerdir. Bununla birlikte, cinsiyet, yaş, genetik, hormonlar, kişisel alışkanlıklar, uyku pozisyonu, sigara, alkol, UV ışınları, beslenme ve hava kirliliği gibi etkenler de yüz çizgilerindeki farklılığın sebebi olabilir. Çeşitli etkenlerin yüz çizgilerine olan etkileri araştırılarak bazı hastalıkların ön tanısına yardımcı olunabilir, veya bu etkenlerin yaşlanmayı hızlandırdığı veya geciktirdiği ortaya koyulabilir. Ayrıca bölgesel olarak yapılacak çalışmalarla bu coğrafyalarda yaşayan insanların yüz çizgileri genellenerek görsel sanatlara da yol gösterici olunabilir.

Yüz çizgilerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalar, cerrahi ve estetik uygulamalar açısından büyük önem taşımaktadır. Langer'in cilt gerilim hatları, Borges'in rahatlatmış cilt çizgileri (RSTL) ve Paul'un biyodinamik gerilim hatları (BEST) gibi farklı yaklaşımlar, cerrahi insizyonların optimal yönlendirilmesi için kullanılmıştır. Ancak bu çizgiler arasında tam bir standardizasyon sağlanamamıştır. Ayrıca günümüzde ileri teknolojilerle yapılan 3D simülasyon çalışmaları, kişiye özel ve dinamik yüz çizgileri haritalarının oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Gelecekte, bu çizgilerin genetik, epigenetik ve çevresel faktörlerle olan ilişkisini daha iyi anlamak, yaşlanma sürecinin biyolojik işleyişini ve klinik uygulamalarını geliştirmek açısından önemli olacaktır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranı Beyanı: Anafikir/Planlama: SÇA, AK; Analiz/Yorum: FMÖ, SÇA, AK; Kaynak Tarama: FMÖ, SÇA, AK; Yazım: FMÖ; Gözden Geçirme ve Düzeltme: AK, SÇA; Onaylama: AK, SÇA, FMÖ

Destek ve Teşekkür Beyanı : Çalışmada hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Keaney TC. Aging in the male face: Intrinsic and extrinsic factors. *Dermatol Surg*. 2016;42(7):797-803.
2. Farage MA, Miller KW, Elsner P, Maibach HI. Intrinsic and extrinsic factors in skin ageing: A review. *Int J Cosmet Sci*. 2008;30(2):87-95.
3. Moon H, Fundaro SP, Goh CL, Hau KC, Paz-Lao P, Salti G. A Review on the combined use of soft tissue filler, suspension threads, and botulinum toxin for facial rejuvenation. *J Cutan Aesthet Surg*. 2021;14(2):147-155.
4. Coleman SR, Grover R. The anatomy of the aging face: Volume loss and changes in 3-dimensional topography. *Aesthet Surg J*. 2006;26 (1_Supplement):S4-S9.
5. Kim BJ, Choi JH, Lee Y. Development of facial rejuvenation procedures: Thirty years of clinical experience with face lifts. *Arch Plast Surg*. 2022;42:521-531.
6. Rosicka K, Hill M, Wdowski MM. Skin anisotropy: finding the optimal incision line for volar forearm in males and females. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2021;124:104805.
7. Rennekampff HO, Tenenhaus M. Theoretical basis for optimal surgical incision planning to reduce hypertrophic scar formation. *Med Hypotheses*. 2020;140:109672.
8. Friedman O. Changes Associated with the aging face. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2005;13(3):371-380.
9. Rinnerthaler M, Bischof J, Streubel MK, Trost A, Richter K. Oxidative stress in aging human skin. *Biomolecules*. 2015;5(2):545-589.
10. Charles Finn J, Cox SE, Earl ML. Social implications of hyperfunctional facial lines. *Dermatol Surg*. 2003;29(5):450-455.
11. Goodman GD, Kaufman J, Day D, et al. Impact of smoking and alcohol use on facial aging in women: Results of a large multinational, multiracial, cross-sectional survey. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2019;12(8):28-39.
12. Danby FW. Nutrition and aging skin: Sugar and glycation. *Clin Dermatol*. 2010;28(4):409-411.
13. Fisher GJ, Talwar HS, Lin J, Voorhees JJ. Molecular mechanisms of photoaging in human skin in vivo and their prevention by all-trans retinoic acid. *Photochem Photobiol*. 1999;69(2):154-157.
14. Castelo-Branco C, Figueras F, Martínez de Osaba MJ, Vanrell JA. Facial wrinkling in postmenopausal women. Effects of smoking status and hormone replacement therapy. *Maturitas*. 1998;29(1):75-86.
15. Morita A, Torii K, Maeda A, Yamaguchi Y. Molecular basis of tobacco smoke-induced premature skin aging. *J Invest Dermatol Symp Proc*. 2009;14(1):53-55.
16. Vierkötter A, Schikowski T, Ranft U, et al. Airborne particle exposure and extrinsic skin aging. *J Invest Dermatol*. 2010;130(12):2719-2726.
17. Abramo AC, Do Amaral TPA, Lessio BP, De Lima GA. Anatomy of forehead, glabellar, nasal and orbital muscles, and their correlation with distinctive patterns of skin lines on the upper third of the face: Reviewing concepts. *Aesth Plast Surg*. 2016;40(6):962-971.
18. Knize DM. Muscles that act on glabellar skin: A closer look. *Plast Reconstr Surg*. 2000;105(1):350-361.
19. Beer KR, Julius H, Dunn M, Wilson F. Remodeling of periorbital, temporal, glabellar, and crow's feet areas with hyaluronic acid and botulinum toxin. *J Cosmet Dermatol*. 2014;13(2):143-150.
20. Knize DM. The forehead and temporal fossa: Anatomy and technique. Lippincott Williams & Wilkins; 2001. *Ann Plast Surg*. 2001;47(5):585.
21. Knize DM. Anatomic concepts for brow lift procedures. *Plast Reconstr Surg*. 2009;124(6):2118.
22. Renton K, Keefe KY. Accurately assessing lines on the aging face. *Plast Surg Nurs*. 2018;38(1):31.
23. Fujimura T, Haketa K, Hotta M, Kitahara T. Loss of skin elasticity precedes to rapid increase of wrinkle levels. *J Dermatol Sci*. 2007;47(3):233-239.
24. Stegman SJ. Sleep creases. *Am J Cosmet Surg*. 1987;4(4):277-280.
25. Fulton JE, Gaminchi F. Sleep lines. *Dermatol Surg*. 1999;25(1):59-62.
26. Sarifakioğlu N, Terzioğlu A, Ates L, Aslan G. A new phenomenon: "sleep lines" on the face. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2004;38(4):244-247.
27. Alghoul M, Codner MA. Retaining ligaments of the face: Review of anatomy and clinical applications. *Aesthet Surg J*. 2013;33(6):769-782.
28. Anson G, Kane MAC, Lambros V. Sleep wrinkles: Facial aging and facial distortion during sleep. *Aesthet Surg J*. 2016;36(8):931-940.
29. Arda O, Göksüğü N, Tüzün Y. Basic histological structure and functions of facial skin. *Clin Dermatol*. 2014;32(1):3-13.
30. Gartner LP, Hiatt JL. Color Textbook of Histology E-Book. Elsevier Health Sciences, 2006.
31. Gartner LP, Hiatt JL. Color Atlas and Text of Histology. Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
32. Mescher AL. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas. New York. McGraw Hill, 2018.
33. Brody I. The ultrastructure of the tonofibrils in the keratinization process of normal human epidermis. *J Ultrastruct Res*. 1960;4(3):264-297.
34. Pawlina W, Ross MH. Histology: A Text and Atlas: With Correlated Cell and Molecular Biology. Lippincott Williams & Wilkins, 2018.
35. Kierszenbaum AL, Tres L. Histology and Cell Biology: An Introduction to Pathology E-Book. Elsevier Health Sciences, 2015.
36. Burkitt HG, Young B, Heath JW, Wheeler PR. Wheeler's functional histology: A text and colour atlas. (No Title). Published online 1993.
37. Langer K. On the anatomy and physiology of the skin: I. The cleavability of the cutis. *Br J Plast Surg*. 1978;31(1):3-8.
38. Bulacio Nuñez AW. A new theory regarding the lines of skin tension. *Plast Reconstr Surg*. 1974;53(6):663-669.
39. Cox HT. The cleavage lines of the skin. *Br J Plast Surg*. 1941;29(114):234-240.
40. Rubin LR. Langers lines and facial scars. *Plast Reconstr Surg (1946)*. 1948;3(2):147-155.
41. Kraissl CJ. The selection of appropriate lines for elective surgical incisions. *Plast Reconstr Surg (1946)*. 1951;8(1):1-28.
42. Borges AF, Alexander JE. Relaxed skin tension lines, z-plasties on scars, and fusiform excision of lesions. *Br J Plast Surg*. 1962;15:242-254.
43. Borges AF. Relaxed skin tension lines (RSTL) versus other skin lines. *Plast Reconstr Surg*. 1984;73(1):144-150.
44. Faga A. A new method to visualize Langer's lines. *J Dermatol Surg Oncol*. 1981;7(1):53-55.
45. Piérard GE, Lapière CM. Microanatomy of the dermis in relation to relaxed skin tension lines and Langer's lines. *Am J Dermatopathol*. 1987;9(3):219-224.
46. Bush J, Ferguson MWJ, Mason T, McGrouther G. The dynamic rotation of Langer's lines on facial expression. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2007;60(4):393-399.

47. Seo H, Kim S jo, Cordier F, Choi J, Hong K. Estimating dynamic skin tension lines in vivo using 3D scans. *Computer-Aided Design*. 2013;45(2):551-555.
48. Alhamdi A. Facial Skin Lines. *Iraqi J Med Sci*. 2015;13:103-107.
49. Paul S. Biodynamic excisional skin tension lines for surgical excisions: Untangling the science. *Ann R Coll Surg Engl*. 2018;100(4):330-337.
50. Hwang K. Revisiting the skin lines on the forehead and glabellar area. *J Craniofac Surg*. 2018;29(1):209.
51. Avcı S. Günümüz sanat eğitiminde sanat anatomisi dersi. *Yedi*. 2018;(20):25-37.
52. Heckmann M. Details from dignity to decay: Facial expression lines in visual arts. *Dermatol Surg*. 2003;29(10):1039-1043.